

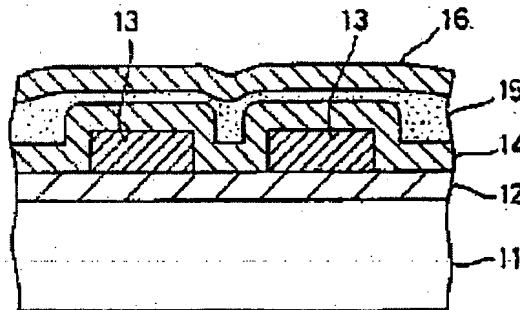
SEMICONDUCTOR DEVICE AND MANUFACTURE THEREOF

Publication number: JP3053529
Publication date: 1991-03-07
Inventor: KOMATSU MICHIO; NAKAJIMA AKIRA
Applicant: CATALYSTS & CHEM IND CO
Classification:
- international: **H01L21/312; H01L21/316; H01L21/02; (IPC1-7):**
H01L21/312; H01L21/316
- European:
Application number: JP19890189047 19890721
Priority number(s): JP19890189047 19890721

Report a data error here

Abstract of JP3053529

PURPOSE:To prevent such defects as a pinhole or a void from occurring by decreasing specific dielectric constant by a method wherein a silica base insulating film in specific relative permittivity having specified value is provided. **CONSTITUTION:**Wiring layers 13 are provided on a silicon substrate, etc., through the intermediary of the first insulating film 12 such as thermal oxide film while an interlayer insulating film 14 is provided on these wiring layer 13. A silicon base insulating film 15 is provided on the interlayer insulating film 14 while this silicon base insulating film 15 is formed to flatten the surface of the interlayer insulating film 14 as well as to further form the second wiring layer 16 on the film 15. The relative permittivity of the second silica base insulating film 15 formed on a semiconductor device is to be 3.0-4.5.



⑫ 公開特許公報(A) 平3-53529

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月7日

H 01 L 21/312
21/316M 6940-5F
G 6940-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置およびその製造方法

⑯ 特 願 平1-189047

⑰ 出 願 平1(1989)7月21日

⑱ 発 明 者 小 松 通 郎 東京都江戸川区中葛西3-36-9 第二彦本ビルアメニ
イ葛西901号

⑲ 発 明 者 中 島 昭 福岡県北九州市若松区響南町2-1-206

⑳ 出 願 人 触媒化成工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 俊一郎

明 細 書

半導体装置の製造方法。

1. 発明の名称

半導体装置およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1) 比誘電率が3.0～4.5であるシリカ系絶縁膜が、半導体上に設けられていることを特徴とする半導体装置。

2) 一般式、 $R^1_n Si(O R^2)_{4-n}$ (式中、 R^1 は炭化水素基であり、 R^2 は炭素数1～4のアルキル基であり、 n は0～3である)で示されるアルコキシシランの1種または2種以上を、有機溶媒、水およびアルカリ触媒の存在下で部分加水分解し、

次いで得られた部分加水分解液を、水および触媒の存在下でさらに部分加水分解して得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物が含まれたシリカ系被膜形成用塗布液を、半導体基板上に塗布した後加熱して、シリカ系絶縁膜を半導体基板上に設ける工程を含むことを特徴とする半

3. 発明の詳細な説明

発明の技術分野

本発明は、半導体装置およびその製造方法に関する。さらに詳しくは、特定の比誘電率を有するシリカ系絶縁膜が設けられた半導体装置およびその製造方法に関する。

発明の技術的背景ならびにその問題点

半導体集積回路の集積度を高めるため、たとえば第1図に示すような、多層配線が用いられている。このような多層配線の製造工程について説明すると、シリコンなどの基板11上に、絶縁膜としての熱酸化膜12を形成した後、アルミニウム膜などからなる第1配線層13を形成する。次いでこの上にCVD法あるいはプラズマCVD法などによって、シリカ膜、窒化ケイ素膜などの層間絶縁膜14を被着させ、この層間絶縁膜14上に、この絶縁膜14を平坦化するためのシリカ絶縁膜15を形成し、このシリカ絶縁膜15上に必要に応じてさらに第2層間絶縁膜16を被着させた後、

第2配線層（図示せず）を形成している。

上記のようなシリカ系絶縁膜15は、従来、シラノールなどの有機ケイ素化合物をアルコールに溶解あるいは分散してなる塗布液を、スピンコーティング法などによるいわゆるSOG法（Spin on Glass 法）によって塗布し、得られた塗膜を加熱して硬化させることによって形成されていた（SOG膜）。

ところで上記のようにして配線層が形成された基板上に設けられたシリカ系絶縁膜は、ピンホールあるいはボイドなどが発生することがあり、絶縁性、機械的強度、耐薬品性、耐湿性などの点で必ずしも充分には満足できなかった。

また、上記のようにして形成されたシリカ系絶縁膜15は、多孔質であって緻密性に劣り、スルーホールの開口時にエッチング液が膜中に浸透し、必要以外の部分をエッチングしてしまうという問題点があった。

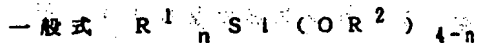
さらに上記のような多層配線を有する半導体装置では、特にスルーホールを開口し、第2配線層

あるいはボイドなどが発生することがなくエッチング速度が小さく緻密であって、絶縁性に優れるとともに機械的強度、耐薬品性、耐湿性などに優れているようなシリカ絶縁膜が設けられた半導体装置およびその製造方法を提供することを目的としている。

発明の概要

本発明に係る半導体装置は、比誘電率が3.0～4.5であるシリカ系絶縁膜が、半導体基板上に設けられていることを特徴としている。

また本発明に係る半導体装置の製造方法は、



（式中、 R^1 は炭化水素基であり、 R^2 は炭素数1～4のアルキル基であり、 n は0～3である）

で示されるアルコキシシランを、有機溶媒、水およびアルカリ触媒の存在下で部分加水分解し、

次いで得られた部分加水分解液を、水および酸触媒の存在下でさらに部分加水分解して得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮合物が含まれたシリカ系被膜系形成用塗布液を、半導体基板

を形成する際のエッチング時に、配線層中のアルミニウムなどの配線が酸化されて酸化アルミニウムなどとなり、抵抗値が増大して導電不良を生じてしまうことがあった。

このような配線層における導電不良は、シリカ系絶縁膜中には再吸着した水分が含有されており、この水分が配線部を酸化して絶縁性の Al_2O_3 が生成するために生じていると推定される。

さらに上記のような塗布法によって形成されたシリカ系絶縁膜は、CVD法によって形成されたシリカ系絶縁膜と比較して誘電率が高く、そのバラツキも大きいという問題点もあった。

すなわち1メガ以上の半導体装置においては、スルーホールの孔径が $1\mu m$ となり、近接する絶縁膜の誘導率が高くなると、静電誘導により Al 電極のインピーダンスが増大し、応答速度の遅れ、消費電力の増大を招くという欠点がある。

発明の目的

本発明は、上記のような従来技術に鑑みてなされたものであって、比誘電率が低く、ピンホール

上に塗布した後加熱して、シリカ系絶縁膜を半導体基板上に設ける工程を含むことを特徴としている。

発明の具体的説明

以下本発明に係る半導体装置およびその製造方法について具体的に説明する。

本発明に係る半導体装置では、たとえば第1図に示すように、シリコンなどの基板11上に熱酸化膜などの第1絶縁膜12を介して配線層13が設けられており、この配線層13上に層間絶縁膜14が設けられている。

この層間絶縁膜14上に、シリカ系絶縁膜15が設けられており、このシリカ系絶縁膜15は、層間絶縁膜14の表面を平坦にして、この上にさらに第2配線層（図示せず）を形成するための膜である。

本発明の半導体装置に形成されたシリカ系絶縁膜は、比誘電率が3.0～4.5好ましくは3.0～4.0である。このシリカ系絶縁膜の比誘電率が4.5を越えると、前述した如き問題点

が顕著になり、半導体装置の高速化が阻害される。また、3.0より低くすると、被膜の他の特性が害なわれるので好ましくない。

またこのシリカ系絶縁膜を、水1g中にフッ化水素が5cc溶解されたフッ化水素水溶液に5分間浸漬した後の膜厚と、浸漬前の膜厚とから計算されるエッチング速度($\text{\AA}/\text{分}$)は $25\text{\AA}/\text{分}$ 以下、好ましくは $20\text{\AA}/\text{分}$ 以下であることが望ましい。したがってこのシリカ系絶縁膜は緻密である。

なお上記のような配線層13は、たとえばアルミニウムなどの金属によって形成されている。また層間絶縁膜14は、具体的には、窒化ケイ素膜、シリカ膜などであって、これらはCVD法あるいはプラズマCVD法などによって形成することができる。

本発明に係る半導体装置では、第2図に示すようにシリカ系絶縁膜15上に直接第2配線層を形成することもできる。

また本発明に係る半導体装置では、第3図に示すように基板11上に第1絶縁膜12を介して設

けられた配線層13上に、層間絶縁膜14を介することなく直接上記のようなシリカ系絶縁膜15を層間絶縁膜として形成してもよい。この場合、第2層間絶縁膜16は省略することもできる。

また、本発明に係る半導体装置では、本発明の塗布液により第1図の第1絶縁膜12を形成しても良い。

次に本発明に係る半導体装置の製造方法について説明する。

本発明に係る半導体装置の製造方法では、下記に説明するようにして調製されたシリカ系被膜形成用塗布液を、配線層が形成される前、または配線層が形成された基板上に塗布した後加熱して、シリカ系絶縁膜を、半導体基板上に設けている。

このシリカ系被膜形成用塗布液は、
一般式 $R^1_n Si(OR^2)_{4-n}$
(式中、 R^1 は炭化水素基であり、 R^2 は炭素数1~4のアルキル基であり、 n は0~3である)で示されるコキシシランを、有機溶媒、水およびアルカリ触媒の存在下で部分加水分解し、

次いで得られた部分加水分解液を、水および酸触媒の存在下でさらに部分加水分解することによって調製される。

本発明で用いられるアルコキシシランは、

一般式 $R^1_n Si(OR^2)_{4-n}$
(式中、 R^1 は炭化水素基であり、 R^2 は炭素数1~4のアルキル基であり、 n は0~3である)で示される。

R^1 の炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、ビニル基などが挙げられる。

このようなアルコキシシランとしては、具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、モノメチルトリメトキシシラン、モノメチルトリエトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、モノエチルトリメトキシシラン、モノエチルトリエトキシシラン、ジエチルジメトキシシラン、ジエチルジエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシランなどが用いられる。

これらのアルコキシシランは、単独または混

合して用いられる。
上記のようなアルコキシシランを溶解するための有機溶媒としては、具体的には、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノールなどのアルコール類、メチルセロソルブ、エチルセロソルブなどのエチレングリコールエーテル類、エチレングリコール、プロピレングリコールなどのグリコール類、酢酸メチル、酢酸エチル、乳酸メチル等のエステル酸などが用いられる。

これらの有機溶媒は、単独または混合して用いられる。

アルカリ触媒としては、具体的には、アンモニア、アミン、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化カルシウム等の金属水酸化物など水溶液中でアルカリ性を示す化合物が用いられる。

本発明では、まず、上記のようなアルコキシシランを、有機溶媒、水およびアルカリ触媒の存在下で部分加水分解する。

この際アルコキシシランは、反応混合液中で SiO_2 として3~25重量%好ましくは5~

20重量%の量で用いられることが望ましい。

水は、アルコキシシランのSi-OR基1モルに対して0.1~2モル好ましくは0.5~1モルの量で用いられる。水の量がアルコキシシランのSi-OR基1モルに対して0.1モル未満であると、アルコキシシランの加水分解が不十分となる傾向が生じ、一方2モルを超えるとアルコキシシランの加水分解速度が速くなりすぎて、アルコキシシランの縮重合度をコントロールすることが困難となる傾向が生ずる。

アルカリ触媒は、反応混合物のpHが6~12好ましくは7~10となるような量で用いることが望ましい。反応混合物のpHが高くなるほどアルコキシシランの加水分解速度が速くなり、水の添加量を減少させることができ、また部分加水分解速度を低くすることができる。

アルコキシシランの部分加水分解反応は、10~100℃で好ましくは20~60℃の温度で行なうことが望ましい。また上記の反応時間は、反応温度によって大きく変化するが、通常0.5~5

時間好ましくは1~3時間程度である。

上記のようにしてアルカリ触媒の存在下にアルコキシシランの部分加水分解反応を行なうと、アルコキシシランは部分加水分解され、アルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物が生成する。この縮重合物の分子量(ポリスチレン換算分子量)は100~5,000好ましくは500~2,000であることが望ましい。

この際生成するアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量が100未満であると、最終的に得られるシリカ系被膜中に有機残基(たとえばOR基)が残存し、緻密な被膜が形成されない傾向が生じ、一方5,000を超えると最終的に得られるシリカ系被膜が多孔質となりやすくなる傾向が生ずる。

次に、上記のようにしてアルコキシシランを有機溶媒、水およびアルカリ触媒の存在下で部分加水分解して得られた反応混合物に、酸触媒を添加して残存するアルコキシシランの部分加水分解を行なう。

酸触媒としては、具体的には、塩酸、硝酸、硫酸などの無機酸、酢酸、シュウ酸などの有機酸が用いられる。

酸触媒は、反応混合物のpHが0~6好ましくは1~5となるような量で用いられる。

アルコキシシランの部分加水分解反応は、pHが低くなるほど速くなるため、反応系のpH、水の量、部分加水分解温度を適宜コントロールすることが好ましい。

上記のようにして酸触媒の存在下にアルコキシシランを部分加水分解するに際して、反応混合液に必要に応じて水を添加してもよく、また新たなアルコキシシランを添加してもよい。

酸触媒によるアルコキシシランの部分加水分解反応は、10~100℃で好ましくは20~60℃の温度で行なうことが望ましい。また上記の反応時間は、反応温度によって大きく変化するが、通常0.5~5時間好ましくは1~3時間程度である。

このようにしてアルカリ触媒の存在下にアルコ

キシシランを部分加水分解し、次いで酸触媒の存在下にアルコキシシランを部分加水分解すると、アルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物を含むシリカ系被膜形成用塗布液が得られるが、この塗布液を、半導体基板上に塗布し、次いで乾燥、焼成すれば基板上に被膜が形成される。このアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、通常100~10,000であり、好ましくは500~5,000であることが望ましい。なお該塗布液を基板上に塗布するには、スプレー法、スピニングコート法、ディップコート法、ロールコート法、スクリーン印刷法、転写印刷法など通常の方法を採用することができる。

上記の焼成温度は、通常300~900℃好ましくは450~800℃程度である。

上記のようなシリカ系被膜形成用塗布液を用いて形成されるシリカ系被膜は、比誘電率が3.0~4.5好ましくは3.0~4.0である。またこのシリカ系被膜のエッチング速度は、25Å/分以下好ましくは20Å/分以下であることが望

ましい。そしてこのシリカ系被膜はピンホール、クラックなどの欠陥がなく、緻密であって、機械的強度に優れるとともに耐薬品性、耐湿性、絶縁性にも優れている。本発明で上記のような緻密なシリカ系被膜が得られるのは、アルコキシシランをアルカリ触媒次いで酸触媒の存在下で部分加水分解することによって、有機残基の含量が少ない塗布膜が得られ、この塗布膜を焼成する際に、これらの残基が分解して生ずるボイドの発生が抑制されるためであろうと考えられる。

本発明で形成されるシリカ系被膜の膜厚は、例えば半導体基板上に形成する絶縁膜12の場合は、通常1,000~2,000Å程度であるが、層間絶縁膜の場合は5000Å以上の膜厚を有するシリカ系被膜が必要である場合が生ずる。このような場合には、アルコキシシランとして、テトラアルコキシシランと、モノメチルトリメトキシシランなどのトリアルコキシシランあるいはジメチルジメトキシシランなどのジアルコキシシランとの混合物を用いることが好ましい。なお膜厚が

5000Å未満であるようなシリカ系被膜を得るには、アルコキシシランとして、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシランなどのテトラアルコキシシランを用いることが好ましい。

テトラアルコキシシランと、トリアルコキシシランあるいはジアルコキシシランとは、最初から混合して用いてもよく、またたとえばアルカリ触媒による部分加水分解工程はテトラアルコキシシランのみを用いて行ない、酸触媒による部分加水分解工程に際して、トリアルコキシシランあるいはジアルコキシシランを添加してもよい。

テトラアルコキシシランと、トリアルコキシシランあるいはジアルコキシシランとの混合割合は、テトラアルコキシシラン：トリアルコキシシラン：ジアルコキシシランが0.5~4.5：5~9：0~2（ SiO_2 としての重量比）であることが望ましい。

テトラアルコキシシランの量が多くなると、得られるシリカ系被膜は、耐熱性、耐湿性には優れるが、厚い膜厚を有するシリカ系被膜を形成する

とクラックが発生しやすくなる傾向が生じ、一方トリアルコキシシランあるいはジアルコキシシランの量が多くなると、得られるシリカ系被膜は耐熱性、耐湿性に劣る傾向が生ずる。

以下本発明を実施例により説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

実施例1

テトラエトキシシラン（多摩化学工業製エチルシリケート-28、 SiO_2 換算テトラエトキシシラン濃度28重量%）357gと、水120gと、IPA 523gとを混合・攪拌し、次いで1% NH_3 水を添加してpH 8に調整した。得られた混合液を50℃に1時間保って、テトラエトキシシランの部分加水分解を行なった。部分加水分解後に得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、ポリスチレン換算の分子量が800であった。

次いでこの反応混合液に濃硝酸を添加してpH 2に調整した後、30℃に12時間保って、テトラエトキシシランの部分加水分解をさらに行なっ

て、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。

実施例2

テトラエトキシシラン（多摩化学工業製エチルシリケート-40、 SiO_2 換算テトラエトキシシラン濃度40重量%）250gと、水60gと、エチルセロソルブ690gとを混合・攪拌し、1%のモノエタノールアミンを添加してpH 9に調整した。得られた混合液を50℃に2時間保って、テトラエトキシシランの部分加水分解を行なった。部分加水分解後に得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、分子量が500であった。

次いでこの反応混合液に濃塩酸を添加してpH 1に調整した後、50℃に2時間保って、テトラエトキシシランの部分加水分解をさらに行なって、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。

実施例3

テトラメトキシシラン（多摩化学工業製メチルシリケート-51、 SiO_2 換算テトラメトキシシラン濃度51重量%）98gと、水90gと、プロピレ

ングリコールモノプロピルエーテル 8.12 g とを混合・攪拌し、トリエタノールアミンを添加して pH 7 に調整した。得られた混合液を 50℃ に 30 分間保って、テトラメトキシシランの部分加水分解を行なった。部分加水分解後に得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、分子量が 2000 であった。

次いでこの反応混合液にリン酸を添加して pH 2 に調整した後、30℃ に 1 時間保って、テトラメトキシシランの部分加水分解をさらに行って、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。

実施例 4

実施例 3 で用いたメチルシリケート-51 118 g と、水 7.2 g と、エチルセロソルブ 5.56 g とを混合・攪拌し、0.1% NH_3 水を添加して pH 7 に調整した。得られた混合液を 50℃ に 1 時間保って、テトラメトキシシランの部分加水分解を行なった。部分加水分解後に得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は分子量が 1200 であった。

塗布液を調製した。

比較例 1

エチルシリケート-28 3.57 g と、水 2.40 g と、エタノール 4.03 g とを混合・攪拌しながら、濃硝酸を添加して pH 1 に調整した。得られた混合液を 50℃ に 1 時間保ってテトラエトキシシランの部分加水分解を行なって、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。この塗布液に含まれるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、分子量が 1500 であった。

比較例 2

ジメチルジメトキシシラン 3.0 g と、メチルトリメトキシシラン 1.70 g と、メチルシリケート-51 118 g と、水 1.26 g とを混合・攪拌した後、酢酸を添加して pH 4 に調整した後、50℃ に 10 時間保って、アルコキシシランの部分加水分解を行なって、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。この塗布液に含まれるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、分子量が 2200 であった。

次いでこの反応混合液に酢酸を添加して pH 4 に調整した後、ジメチルジメトキシシラン 3.0 g と、メチルトリメトキシシラン 1.70 g と、水 5.4 g とを攪拌しながら添加し、50℃ に 3 時間保ってさらにアルコキシシランの部分加水分解を行なって、シリカ系被膜形成用塗布液を調製した。

実施例 5

実施例 3 で用いたメチルシリケート-51 118 g と、水 7.2 g と、プロピレングリコールモノプロピルエーテル 4.91 g とを混合・攪拌し、0.1% NH_3 水を添加して pH 7 に調整した。

得られた混合液を 50℃ に 1 時間保って、テトラメトキシシランの部分加水分解を行なった。部分加水分解後に得られるアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物は、分子量が 1000 であった。

次いでこの反応混合液に酢酸を添加して pH 5 に調整した後、メチルトリメトキシシラン 2.05 g と、水 5.4 g とを攪拌しながら添加し、50℃ に 1 時間保って、さらにアルコキシシランの部分加水分解を行なって、シリカ系被膜形成用

以上の実施例および比較例で得られた塗布液を、シリコンウエハー上に 4000 rpm でスピナー塗布し、150℃ で 10 分乾燥した後、窒素中で、800℃ で 30 分焼成した。得られた SiO_2 膜の膜厚は、表-1 に示すように 1100 ~ 2500 Å であり、クラックは発生していなかった。これらの膜の比誘電率およびエッチレートを表-1 に示す。

表-1

塗布液	膜厚 (Å)	比誘電率	エッチレート (Å/min)
実施例 (1)	2500	4.0	1.8
(2)	2400	3.9	1.6
(3)	1100	3.9	1.9
比較例 (1)	2200	5.5	3.0

エッチレート: HF 水溶液 ($\text{HF } 5 \text{ cc} / \text{H}_2\text{O } 1 \text{ g}$) 中に 5 分間浸漬後の膜厚と、浸漬前の膜厚の変化からエッチングの速度を計算した。

表-2

塗布液	コンタクト抵抗 ($K\Omega$)	比誘電率
実施例(4)	12	4.0
(5)	13	3.8
比較例(2)	∞	5.8

表-1からわかるとおり、比誘電率は低い。また、エッチレートの値も小さい。即ち、緻密な被膜が形成されている。

次に、実施例(4)(5)および比較例(2)で得られた塗布液を、 $2\mu m$ のラインアンドスペースピッチのA1配線が施されたシリコンウェハ上へ、スピンコート法で塗布し、 $150^{\circ}C$ で15分間乾燥した。次いで窒素中で $450^{\circ}C$ で30分間焼成してシリカ系絶縁膜を形成した。このシリカ系絶縁膜の膜厚は、 5000\AA であった。さらにこの膜上に、CVD法により厚さ 2000\AA の SiO_2 膜を塗布して層間絶縁膜を形成した。この層間絶縁膜に、RIE法によるドライエッチングで $0.8\mu m$ 口のコンタクトホールを設けた後、2層目のA1配線をスパッタリング法で形成し、2層A1配線素子を作成した。このようにして得られた素子の上下A1配線間のコンタクト抵抗と層間絶縁膜の比誘電率を測定した。次表-2に結果を示す。

表-2から、上記のようにして形成されたシリカ系絶縁膜は、再吸着水分の脱離によるA1配線の酸化がないため、コンタクト抵抗が小さい。また誘電率も低い。

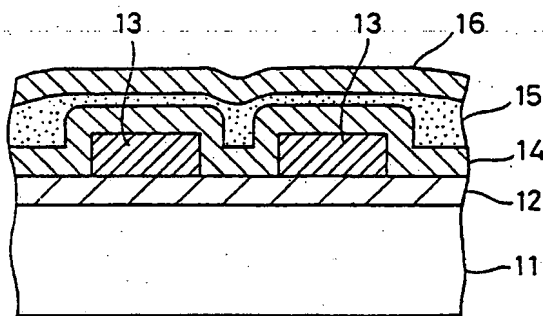
4. 図面の簡単な説明

第1図～第3図は、本発明に係るシリカ系絶縁膜が設けられた半導体装置の断面図である。

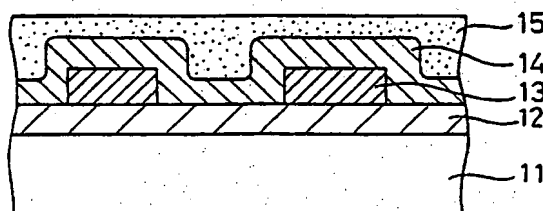
- 11…基材
- 12…第1絶縁層
- 13…配線層
- 14…第1層間絶縁層
- 15…シリカ系絶縁膜
- 16…第2層間絶縁層

代理人 弁理士 鈴木 俊一郎

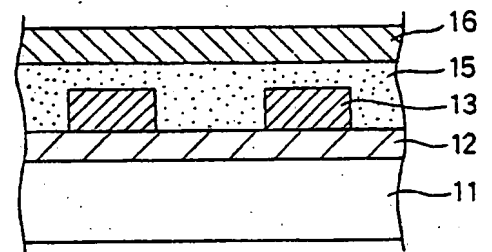
第 1 図



第 2 図



第 3 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成9年(1997)5月16日

【公開番号】特開平3-53529

【公開日】平成3年(1991)3月7日

【年通号数】公開特許公報3-536

【出願番号】特願平1-189047

【国際特許分類第6版】

H01L 21/312

21/316

【F I】

H01L 21/312

M 9169-4M

21/316

G 9169-4M

手 続 補 正 書

平成8年7月15日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

平成 1年 特 許 願 第189047号

2. 補正をする者

事件との関係 特 許 出 願 人
名 称 炭 素 化 成 工 業 株 式 有 限 公 司

3. 代 理 人 (郵便番号 141)

住 所 東京都品川区西五反田七丁目13番6号
五反田山崎ビル 6 階

【電話(03)3491-3181】

氏 名 (8199) 弁 理 士 鈴 木 俊 一 郎



4. 補正命令の日付

自 発 補 正

5. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

6. 補正の内容

別 紙 の 通 り

補正の内容

- (1) 明細書第12頁第6行目～第7行目において、
「ポリスチレン換算分子量」とあるのを
「ポリスチレン換算重量平均分子量」と補正する。
- (2) 明細書第4頁第1行目において、
「エッチング」とあるのを「スパッタリング」と補正する。
- (3) 明細書第5頁第18行目において、
「縮合物」とあるのを「縮重合物」と補正する。
- (4) 明細書第5頁第20行目において、
「シリカ系被膜形成用塗布液」とあるのを
「シリカ系被膜形成用塗布液」と補正する。
- (5) 明細書第18頁第1行目の「を調製した。」の後に、
「この塗布液中のテトラエトキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、
2,000であった。」を挿入する。
- (6) 明細書第18頁第16行目の「を調製した。」の後に、
「この塗布液中のテトラエトキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、
2,500であった。」を挿入する。
- (7) 明細書第18頁第10行目において、
「トキシシラン」とあるのを「メトキシシラン」と補正する。
- (8) 明細書第19頁第11行目の「を調製した。」の後に、
「この塗布液中のテトラメトキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、
3,200であった。」を挿入する。
- (9) 明細書第20頁第6行目の「を調製した。」の後に、
「この塗布液中のアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、
2,200であった。」を挿入する。
- (10) 明細書第21頁第1行目の「を調製した。」の後に、
「この塗布液中のアルコキシシラン部分加水分解物の縮重合物の分子量は、
2,800であった。」を挿入する。

特 許 庁

(11) 明細書第23頁第1行目において、

「比誘電率」とあるのを「本発明のシリカ系絶縁膜の比誘電率」と補正する。

[illegible]

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

2. Next, it is essential to gather relevant information and data. This can be done through research, consultation with experts, or by analyzing existing resources.

3. Once the information is gathered, the next step is to analyze it. This involves identifying patterns, trends, and key factors that influence the outcome.

4. After analysis, a plan or strategy should be developed. This plan should outline the steps to be taken, the resources needed, and the timeline for completion.

5. The final step is to implement the plan. This involves executing the tasks, monitoring progress, and making adjustments as needed to ensure the goal is achieved.

6. Finally, the results should be evaluated. This involves comparing the actual outcomes with the expected results and identifying areas for improvement.

7. The process should be documented and shared with others. This helps in learning from the experience and applying the knowledge to future projects.

8. It is important to maintain communication throughout the process. Regular updates and feedback loops ensure that everyone is on the same page and can contribute to the success of the project.

9. Flexibility is key. Be prepared to adapt to changes and challenges that may arise during the process.

10. Finally, celebrate the success. Recognizing the achievements of the team and the successful completion of the project is an important part of the process.